

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-177630

(43)Date of publication of application : 24.06.1994

(51)Int.Cl.

H01Q 1/38

H01Q 1/48

(21)Application number : 04-331552

(71)Applicant : FUJITSU LTD

FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE

(22)Date of filing : 11.12.1992

(72)Inventor : AZUMAGUCHI YUTAKA

INAGAKI MITSUO

MOCHIZUKI HAJIME

KOMA NORIYUKI

KAMEI KOICHI

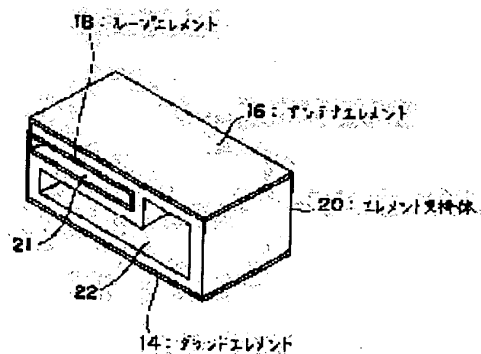
AMANO TOSHIAKI

(54) ANTENNA MODULE AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an antenna module which is suitable for size reduction and weight reduction and superior in manufacture operability as to the antenna module incorporated in a radio terminal device such as a portable telephone set and its manufacture.

CONSTITUTION: A module consists of a ground element 14, an antenna element 16, a loop element 18, and an element base 20, and a hollow part 22 which penetrates the element base 20 in the same direction as the penetration direction of a hollow part 21 formed of the loop element 18 is formed in the element base 20.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3215197

[Date of registration]

27.07.2001

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 1 7 7 6 3 0

(43) 公開日 平成6年(1994)6月24日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 Q	1/38	7037-5 J		
	1/48	7037-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数 1 3

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平4-331552

(22) 出願日 平成4年(1992)12月11日

(71) 出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(71) 出願人 000005290
古河電気工業株式会社
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 東口 裕
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72) 発明者 稲垣 光雄
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松本 昂

最終頁に続く

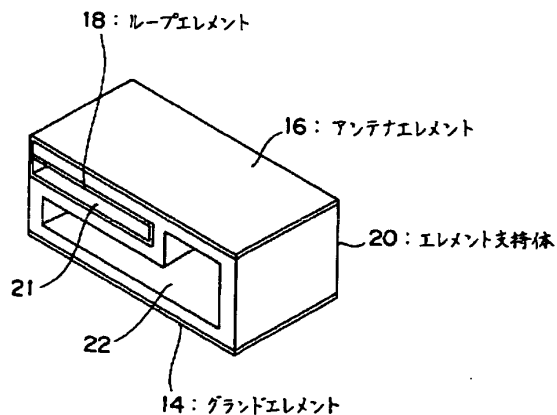
(54) 【発明の名称】 アンテナモジュール及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は携帯電話機等の無線端末装置に内蔵されるアンテナモジュール及びその製造方法に関し、小型化及び軽量化に適し製造作業性に優れたアンテナモジュールの提供を目的とする。

【構成】 グランドエレメント 1 4 と、アンテナエレメント 1 6 と、ループエレメント 1 8 と、エレメント支持体 2 0 とから構成し、エレメント支持体 2 0 には、ループエレメント 1 8 により郭成される中空部 2 1 が貫通する方向と同じ方向に貫通する中空部 2 2 を形成する。

第 1 実施例斜視図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 平板状の導体からなるグラウンドエレメント(14)と、

該グラウンドエレメント(14)に対してほぼ平行に配置された平板状の導体からなるアンテナエレメント(16)と、
上記グラウンドエレメント(14)及び上記アンテナエレメント(16)の間にこれらと予め定められた位置関係で配置され、上記アンテナエレメント(16)に導通する筒状の導体からなるループエレメント(18)と、

該ループエレメント(18)の外表面のほぼ全面を覆うように上記グラウンドエレメント(14)及び上記アンテナエレメント(16)の間に充填された絶縁体からなるエレメント支持体(20)とを備え、

該エレメント支持体(20)には、上記ループエレメント(18)により郭成される第1中空部(21)が貫通する方向と同じ方向に貫通する第2中空部(22)が形成されていることを特徴とするアンテナモジュール。

【請求項2】 その第1面が上記エレメント支持体(20)に密着する樹脂フィルム(24)と、該樹脂フィルムの第2面上に形成され上記グラウンドエレメント(14)、上記アンテナエレメント(16)及び上記ループエレメント(18)の少なくともいずれかを含む導体パターンとを有するフレキシブルプリント配線板(38)をさらに備えたことを特徴とする請求項1に記載のアンテナモジュール。

【請求項3】 上記樹脂フィルム(24)は長方形状であり、

上記導体パターンは、上記グラウンドエレメント(14)に相当するグラウンドエレメントパターン(26)と、上記アンテナエレメント(16)に相当するアンテナエレメントパターン(28)と、上記ループエレメント(18)に相当するループエレメントパターン(30)と、該アンテナエレメントパターン(28)及び該ループエレメントパターン(30)間を導通させる接続パターン(32)とを含み、

該グラウンドエレメントパターン(26)、該アンテナエレメントパターン(28)、該接続パターン(32)及び該ループエレメントパターン(30)は上記樹脂フィルム(24)上の長手方向にこの順序で配置されることを特徴とする請求項2に記載のアンテナモジュール。

【請求項4】 上記グラウンドエレメントパターン(26)の上記アンテナエレメントパターン(28)側の縁には切欠き(26A)が形成され、

上記導体パターンは、上記グラウンドエレメントパターン(26)及び上記アンテナエレメントパターン(28)を導通させる予め定められた幅の第1のラインパターン(34)と、該第1のラインパターン(34)とほぼ平行で且つ該第1のラインパターン(34)と予め定められた距離離れるように上記アンテナエレメントパターン(28)から延設されその先端は上記切欠き(26A)内に位置する第2のラインパターン(36)とをさらに含むことを特徴とする請求項3に記載のアンテナモジュール。

【請求項5】 その第1面の少なくとも一部が上記エレメント支持体(20)に密着する第1の樹脂フィルム(52)と、該第1の樹脂フィルム(52)の第2面上に形成され上記アンテナエレメント(16)及び上記ループエレメント(18)の少なくともいずれかを含む第1の導体パターンとを有する第1のフレキシブルプリント配線板(46)をさらに備え、

該第1のフレキシブルプリント配線板(46)は第1の回路部品が実装される部分を有することを特徴とする請求項1に記載のアンテナモジュール。

【請求項6】 上記第1の樹脂フィルム(52)は、長方形状の第1部分(52A)と、該第1部分(52A)の長手方向の一部から該長手方向と直角の方向に伸びる形で該第1部分(52A)と一体に設けられた長方形状の第2部分(52B)とを含み、

上記第1の導体パターンは、上記アンテナエレメント(16)に相当するアンテナエレメントパターン(54)と、上記ループエレメント(18)に相当するループエレメントパターン(56)と、該アンテナエレメントパターン(54)及び該ループエレメントパターン(56)間を導通させる接続パターン(58)と、上記第1の回路部品用の第1の回路パターンと、該第1の回路パターン及び上記アンテナエレメントパターン(54)間を接続する少なくとも1つのラインパターン(62, 64)とを含み、

上記アンテナエレメントパターン(54)、上記接続パターン(58)及び上記ループエレメントパターン(56)は上記第1の樹脂フィルム(52)の第1部分(52A)上の長手方向にこの順序で配置され、

上記ラインパターン(62, 64)及び上記第1の回路パターンは上記第1の樹脂フィルム(52)の第2部分(52B)上の長手方向に上記アンテナエレメントパターン(54)の側からこの順序で配置されることを特徴とする請求項5に記載のアンテナモジュール。

【請求項7】 上記第1の回路パターンに対して上記第1の樹脂フィルム(52)内で積層される第1の積層回路パターン(66)をさらに備えたことを特徴とする請求項6に記載のアンテナモジュール。

【請求項8】 上記エレメント支持体(20)と一体に設けられその第1面に上記第1の樹脂フィルム(52)が密着する基板(50)をさらに備えたことを特徴とする請求項6に記載のアンテナモジュール。

【請求項9】 その第1面が上記エレメント支持体(20)及び上記基板(50)の第2面に密着する第2の樹脂フィルム(53)と、該第2の樹脂フィルム(53)の第2面上に形成され上記グラウンドエレメント(14)を含む第2の導体パターンとを有する第2のフレキシブルプリント配線板(48)をさらに備え、

該第2のフレキシブルプリント配線板(48)は第2の回路部品が実装される部分を有し、

上記第2の導体パターンは上記第2の回路部品用の第2

の回路パターンをさらに含むことを特徴とする請求項9に記載のアンテナモジュール。

【請求項10】 上記第2の回路パターンに対して上記第2の樹脂フィルム(53)内で積層される第2の積層回路パターン(68)をさらに備えたことを特徴とする請求項8に記載のアンテナモジュール。

【請求項11】 樹脂フィルム(24)と、該樹脂フィルム(24)上に形成されグラウンドエレメントパターン(26)、アンテナエレメントパターン(28)及びループエレメントパターン(30)を含む導体パターンとを有するフレキシブルプリント配線板(38)について加工を行い、上記ループエレメントパターン(30)によりループエレメント(18)を構成する第1のステップと、
該ループエレメント(18)が構成された上記フレキシブルプリント配線板(38)を上記導体パターンがモールド(40, 42)の側に位置するように該モールド(40, 42)により郭成される空間内に収容する第2のステップと、
上記樹脂フィルム(24)に接触するように硬化性流動体を上記モールド(40, 42)内に注入して、上記ループエレメント(18)により郭成される第1中空部(21)が貫通する方向と同じ方向に貫通する第2中空部(22)が形成されたエレメント支持体(20)を形成する第3のステップとを含むことを特徴とするアンテナモジュールの製造方法。

【請求項12】 上記硬化性流動体は熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂であることを特徴とする請求項11に記載のアンテナモジュールの製造方法。

【請求項13】 上記エレメント支持体及び上記フレキシブルプリント配線板を上記第2中空部が貫通する方向と垂直な切断面で切断する第4のステップをさらに含み、
上記第1乃至第4のステップを1回経て複数のアンテナモジュールを得ることを特徴とする請求項11に記載のアンテナモジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、携帯電話機等の無線端末装置に内蔵されるアンテナモジュール及びその製造方法に関する。

【0002】近年、通信需要の拡大に伴って、携帯電話機等の無線端末装置が広く実用に供されている。無線端末装置は、通常、携帯時における受信機能を確保するために、装置筐体内にアンテナモジュールを内蔵している。アンテナモジュールには、共振周波数、帯域幅、利得等について所要の電気的特性が得られていることを前提に、小型化及び軽量化に適し製造作業性に優れたものであることが要求される。

【0003】

【従来の技術】従来、携帯電話機に内蔵されるアンテナモジュールとしては、図8(A)に示されるような板状逆F型アンテナや、図8(B)に示されるようなS型ア

ンテナが知られている。

【0004】これらのアンテナモジュールは、板金加工技術により作成されるので、必ずしも装置の小型化に適していない。また、所要の電気的特性を確保するために、各エレメントの外形寸法は勿論のことアンテナエレメント及びグラウンドエレメント間のギャップ寸法にまで高い精度が要求され、高度な加工技術が必要になる。

【0005】小型化及び軽量化に適したアンテナモジュールとして、図9に示されるように、樹脂成形体と金属導体箔とを一体成形したものが実用化されている。このアンテナモジュールは、それぞれ金属導体箔からなるグラウンドエレメント6及びアンテナエレメント8と、これらの間に介在する絶縁体からなるエレメント支持体10とを備えている。このアンテナモジュールの高さ、幅及び長さはそれぞれ10mm、15mm及び40mmである。

【0006】エレメント支持体10には、軽量化及びエレメント支持体10の所要の誘電率を得ることを目的として、その長手方向に中空部10Aが形成されている。符号12はアンテナエレメント8に導通するループエレメントを表しており、このループエレメント12の端部12Aは、図示された一体成形直後の状態にあつては、エレメント支持体10の中空部10Aについてのモールド抜き方向との関係から、自由端となっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従って、このアンテナモジュールを完成させるためには、一体成形により得られたものについて、ループエレメント12の端部12Aをアンテナエレメント8の側に半田付等により固定するための手作業が必要になり、製造作業性が良好でないという問題があった。

【0008】よって、本発明の目的は、所要の電気的特性が得られていることを前提に、小型化及び軽量化に適し且つ製造作業性に優れたアンテナモジュール及びその製造方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によると、平板状の導体からなるグラウンドエレメントと、該グラウンドエレメントに対してほぼ平行に配置された平板状の導体からなるアンテナエレメントと、上記グラウンドエレメント及び上記アンテナエレメントの間にこれらと予め定められた位置関係で配置され、上記アンテナエレメントに導通する筒状の導体からなるループエレメントと、該ループエレメントの外表面のほぼ全面を覆うように上記グラウンドエレメント及び上記アンテナエレメントの間に充填された絶縁体からなるエレメント支持体とを備え、該エレメント支持体には、上記ループエレメントにより郭成される第1中空部が貫通する方向と同じ方向に貫通する第2中空部が形成されているアンテナモジュールが提供される。

【0010】また、本発明によると、樹脂フィルムと、

該樹脂フィルム上に形成されグラウンドエレメントパターン、アンテナエレメントパターン及びループエレメントパターンを含む導体パターンとを有するフレキシブルプリント配線板について加工を行い、上記ループエレメントパターンによりループエレメントを構成する第1のステップと、該ループエレメントが構成された上記フレキシブルプリント配線板を上記導体パターンがモールドの側に位置するように該モールドにより郭成される空間内に收容する第2のステップと、上記樹脂フィルムに接触するように硬化性流動体を上記モールド内に注入して、上記ループエレメントにより郭成される第1中空部が貫通する方向と同じ方向に貫通する第2中空部が形成されたエレメント支持体を形成する第3のステップとを含むアンテナモジュールの製造方法が提供される。

【0011】

【作用】本発明のアンテナモジュールの構成によると、ループエレメントにより郭成される第1中空部が貫通する方向と同じ方向に貫通する第2中空部をエレメント支持体に形成しているため、第1中空部及び第2中空部についてのモールド抜き方向を同じにすることができ、その結果、一体成形の後におけるループエレメントを完成するための半田付作業等が不要になり、製造作業性に優れたアンテナモジュールの提供が可能になる。

【0012】また、グラウンドエレメント、アンテナエレメント、ループエレメント及びエレメント支持体からなる特定の形態が採用されているので、本発明のアンテナモジュールは小型化及び軽量化に適している。

【0013】本発明のアンテナモジュールの製造に特に適した本発明方法によると、グラウンドエレメントパターン、アンテナエレメントパターン及びループエレメントパターンを含む導体パターンを有するフレキシブルプリント配線板を用いているので、各エレメントを1枚のフレキシブルプリント配線板により構成することができ、製造作業性が著しく改善される。

【0014】また、第1中空部及び第2中空部の貫通方向が同じであることから、本発明のアンテナモジュールは、エレメント支持体とプリント配線板とを一体成形する場合に特に適している。

【0015】

【実施例】以下本発明の実施例を詳細に説明する。図1は本発明の第1実施例を示すアンテナモジュールの斜視図である。接地電位になるグラウンドエレメント14は、長方形平板状の導体（例えば銅箔）から形成される。グラウンドエレメント14に対向するように、同じく平板状の導体からなるアンテナエレメント16が配置される。グラウンドエレメント14とアンテナエレメント16は互いにほぼ平行である。

【0016】グラウンドエレメント14及びアンテナエレメント16の間には、これらに対して予め定められた位置関係で筒状の導体からなるループエレメント18が設

けられる。ループエレメント18はアンテナエレメント16に導通する。この実施例では、アンテナエレメント16及びループエレメント18は、長方形の導体箔を長手方向に折り曲げ加工して形成される。

【0017】グラウンドエレメント14、アンテナエレメント16及びループエレメント18を支持するエレメント支持体20は、例えば、グラウンドエレメント14及びアンテナエレメント16の間に、ループエレメント18の外表面のほぼ全面を覆うように、絶縁性の硬化性流動体を充填し、これを硬化させることにより構成される。

【0018】エレメント支持体20には、ループエレメント18により郭成される中空部21がこのモジュールを貫通する方向と同じ方向にこのモジュールを貫通する中空部22が形成されている。

【0019】この実施例によると、各エレメント14、16及び18を絶縁体（誘電体）からなるエレメント支持体20により支持しているため、アンテナモジュールの小型化が可能になる。また、エレメント支持体20に中空部22を形成しているため、アンテナモジュールの軽量化が可能になる。エレメント支持体20の中空部22がこのモジュールを貫通する方向とループエレメント18の中空部21がこのモジュールを貫通する方向は同じであるため、モールド（型）を用いたアンテナモジュールの製造が容易である。

【0020】図1のアンテナモジュールにおいて、その電気的特性を決定する主たる要因は、各エレメント14、16及び18の形状と、アンテナエレメント16及びループエレメント18とグラウンドエレメント14の間の距離と、エレメント支持体20の中空部22の形状とである。

【0021】特に、アンテナモジュールの共振周波数は、ループエレメント18とグラウンドエレメント14の間の距離に大きく依存する。例えば、この距離の1mmの変化に対して共振周波数は約50MHz変化する。

【0022】本実施例では、エレメント支持体20の中空部22の貫通方向とループエレメント18の中空部21の貫通方向が同じなので、ループエレメント18とグラウンドエレメント14の間の距離を均一な値に安定化させることができ、所要の電気的特性を得るのが容易になる。

【0023】図2は本発明の第2実施例を示すアンテナモジュールの斜視図である。この実施例が図1の第1実施例と異なる点は、フレキシブルプリント配線板を用いその導体パターンにより各エレメント14、16及び18を構成しているところにある。

【0024】このフレキシブルプリント配線板は、その第1面がエレメント支持体20に密着する例えばポリイミド樹脂からなる樹脂フィルム24と、樹脂フィルム24の第2面上に形成されグラウンドエレメント14、アンテナエレメント16及びループエレメント18を含む導

体パターンとを有している。

【0025】図3は、このフレキシブルプリント配線板を導体パターンの側から見たときの展開図である。樹脂フィルム24は細長い長方形をなす。樹脂フィルム24上に形成される導体パターンは、グランドエレメント14に相当するグランドエレメントパターン26と、アンテナエレメント16に相当するアンテナエレメントパターン28と、ループエレメント18に相当するループエレメントパターン30と、アンテナエレメントパターン28及びループエレメントパターン30間を導通させる接続パターン32とを含む。

【0026】グランドエレメントパターン26、アンテナエレメントパターン28、接続パターン32及びループエレメントパターン30は、樹脂フィルム24上の長手方向にこの順序で配置される。

【0027】この実施例では、グランドエレメントパターン26のアンテナエレメントパターン28側の縁には切欠き26Aが形成され、樹脂フィルム24上に形成された導体パターンは、さらに、グランドエレメントパターン26及びアンテナエレメントパターン28を導通させる予め定められた幅のラインパターン34と、ラインパターン34とほぼ平行で且つラインパターン34と予め定められた距離離れるようにアンテナエレメントパターン28から延設されるラインパターン36とを含む。ラインパターン36の先端はグランドエレメントパターン26の切欠き26A内に位置する。

【0028】ラインパターン34及び36は、それぞれ高周波的にグランドライン及びシグナルラインとして機能する。各ラインパターン34及び36の形状については、要求されるインピーダンス特性等の特性に応じて設定することができる。

【0029】図3において、グランドエレメントパターン26の側から順にL1乃至L7で示される各破線は、フレキシブルプリント配線板を折り曲げるときの折りしろを表している。折りしろL1乃至L4においては導体パターンが外側になるようにフレキシブルプリント配線板がほぼ直角に折り曲げられ、折りしろL5乃至L7では導体パターンが内側になるようにフレキシブルプリント配線板がほぼ直角に折り曲げられる。図3に示されたような導体パターンの加工は、例えばエッチングにより通常通り行われる。

【0030】図4は図2のアンテナモジュールの製造方法の一例を説明するための図である。まず、図3のフレキシブルプリント配線板38を折りしろL5乃至L7で折り曲げてループエレメントパターン30によりループエレメント18を構成する。このとき、ループエレメントパターン30の縁を接続パターン32に半田付しておいてもよい。

【0031】次いで、必要に応じてフレキシブルプリント配線板38を折りしろL1乃至L4で折り曲げた後、

フレキシブルプリント配線板38をモールド内に收容する。モールドは、この実施例では、ループエレメント18の中空部21（図2参照）に対応する突起40Aを有する第1モールド40と、エレメント支持体20の中空部22（図2参照）に対応する突起42Aを有する第2モールド42とからなる。

【0032】続いて、モールド40又は42の図示しない注入口から硬化性流動体をモールド40及び42により郭成される空間内に注入して、この硬化性流動体がフレキシブルプリント配線板38の樹脂フィルム24に接触するようにする。硬化性流動体としては、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂を用いることができるし、勿論熱可塑性樹脂を用いることもできる。

【0033】そして、硬化性流動体が硬化したならば、モールド40及び42を分離することにより、図2のアンテナモジュールを得ることができる。図4の方法によると、図2の各エレメント14、16及び18になるフレキシブルプリント配線板38の導体パターンが樹脂フィルム24上に形成されているので、硬化性流動体の注入に際して導体パターンに皺や割れが生じる恐れがなく、アンテナモジュールの製造歩留りを向上させることができる。

【0034】図4の方法において、フレキシブルプリント配線板38の樹脂フィルム24が硬化性流動体に接触するようにしているのは、硬化性流動体が硬化したときに硬化物であるエレメント支持体20（図2参照）と樹脂フィルム24の高い接合強度を得るのが容易だからである。必要に応じて硬化性流動体を注入するのに先立ち樹脂フィルム24に接着剤を塗布しておいてもよい。

【0035】図2のアンテナモジュールの構成によると、図3によく示されるように、シグナルラインとして機能するラインパターン36の先端部が、グランドエレメント14と同一平面上にこれと互いに絶縁された状態で位置するので、表面実装に適した形態のアンテナモジュールを実現することができる。

【0036】図3のフレキシブルプリント配線板の導体パターンは、この実施例では、グランドエレメント14、アンテナエレメント16及びループエレメント18の全てを含んでいるが、これらのエレメントから選択される1つ又は2つのエレメントのみを導体パターンが含むように構成してもよい。

【0037】本実施例では、フレキシブルプリント配線板38は上記各エレメントの全てを含んでいるので、図4の方法によりアンテナモジュールを製造するに際して、1枚のフレキシブルプリント配線板をモールド内に収納すれば足り、製造作業性がすこぶる良好である。

【0038】図5は図2のアンテナモジュールの量産に適した製造方法の説明図である。本発明では、エレメント支持体20の中空部22の貫通方向とループエレメント18の中空部21の貫通方向とが同じであるので（図

1又は図2参照)、例えば、図4の方法により図2のアンテナモジュールを製造するに際して、長い突起40A及び42Aをそれぞれ有するモールド40及び42を用いてアンテナモジュール母材を作成し、図5中に一点鎖線で示される切断面でこのアンテナモジュール母材を切断することによって、1回のモールド成形により図2のアンテナモジュール44を多数得ることができる。各切断面は、エレメント支持体20の中空部22及びループエレメント18の中空部21が貫通する方向と垂直である。

【0039】図6は本発明の第3実施例を示すアンテナモジュールの斜視図である。この実施例では、アンテナエレメント16及びループエレメント18は下側フレキシブルプリント配線板46の導体パターンに含まれ、この下側フレキシブルプリント配線板46は回路部品が実装される部分を有している。また、グランドエレメント14は上側フレキシブルプリント配線板48の導体パターンに含まれ、この上側フレキシブルプリント配線板48も回路部品が実装される部分を有している。

【0040】符号50はエレメント支持体20と一体に形成された絶縁体からなる基板を表しており、この基板50はフレキシブルプリント配線板46及び48の回路部品実装部により挟まれている。

【0041】下側フレキシブルプリント配線板46は、その第1面がエレメント支持体20及び基板50に密着する樹脂フィルム52と、樹脂フィルム52の第2面上に形成された導体パターンとからなり、この導体パターンは、アンテナエレメント16とループエレメント18と回路部品を表面実装するための回路パターンとからなる。

【0042】上側フレキシブルプリント配線板48は、その第1面がエレメント支持体20及び基板50に密着する樹脂フィルム53と、樹脂フィルム53上に形成された導体パターンとを含み、この導体パターンはグランドエレメント14と回路部品を表面実装するための回路パターンとからなる。

【0043】図7は図6の下側フレキシブルプリント配線板46を導体パターンの側から見たときの展開図である。樹脂フィルム52は、長方形の第1部分52Aと、第1部分52Aの長手方向の一部からこの長手方向と直角の方向に伸びる形で第1部分52Aと一体に設けられた長方形の第2部分52Bとからなる。

【0044】樹脂フィルム52上に形成された導体パターンは、アンテナエレメント16に相当するアンテナエレメントパターン54と、ループエレメント18に相当するループエレメントパターン56と、アンテナエレメントパターン54及びループエレメントパターン56間を導通させる接続パターン58と、回路パターン形成部60に形成された表面実装用の回路パターンと、この回路パターン及びアンテナエレメントパターン54間を接

続するラインパターン62及び64とを含む。

【0045】アンテナエレメントパターン54、接続パターン58及びループエレメントパターン56は、樹脂フィルム52の第1部分52A上の長手方向にこの順序で配置され、ラインパターン62及び64と回路パターン形成部60は、樹脂フィルム52の第2部分52B上の長手方向にアンテナエレメントパターン54の側からこの順序で配置される。

【0046】符号L11乃至L16はフレキシブルプリント配線板46の折りしるを示し、折りしるL11乃至L13ではフレキシブルプリント配線板46はその導体パターンが外側になるように折りまげられ、折りしるL14乃至L16ではフレキシブルプリント配線板46はその導体パターンが内側になるように折り曲げられる。

【0047】図6の構成によると、基板50とエレメント支持体20を一体に形成しているのので、例えば図1又は図2のアンテナモジュールをプリント配線板に実装するための半田付作業が不要になり、接続不良を低減することができるとともに装置の製造が容易になる。

【0048】回路部品実装部における配線密度を高めるために、図6に示されるように、下側フレキシブルプリント配線板46の表面実装用の回路パターンに対して積層される積層回路パターン66を設け、及び/又は、上側フレキシブルプリント配線板48の表面実装用の回路パターンに対して積層される積層回路パターン68を設けてもよい。

【0049】実装すべき回路部品の数が少ない場合には、上側フレキシブルプリント配線板48に回路部品実装部を設けなくてもよい。また、基板50がエレメント支持体20と一体に形成されていない場合にも、フレキシブルプリント配線板46及び/又は48に回路部品実装部を設けておくことは、アンテナモジュールの各エレメントに対する配線を省略する上で有効である。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、所要の電気的特性を得るのが容易で小型化及び軽量化に適し且つ製造作業性に優れたアンテナモジュール及びその製造方法の提供が可能になるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示すアンテナモジュールの斜視図である。

【図2】本発明の第2実施例を示すアンテナモジュールの斜視図である。

【図3】図2のフレキシブルプリント配線板の展開図である。

【図4】図2のアンテナモジュールの製造方法の一例を説明するための図である。

【図5】図2のアンテナモジュールの量産に適した製造方法の説明図である。

【図6】本発明の第3実施例を示す基板一体型のアンテ

11

ナモジュールの斜視図である。

【図7】図6の下側フレキシブルプリント配線板の展開図である。

【図8】従来技術の説明図である。

【図9】他の従来技術の説明図である。

【符号の説明】

12

14 グランドエレメント

16 アンテナエレメント

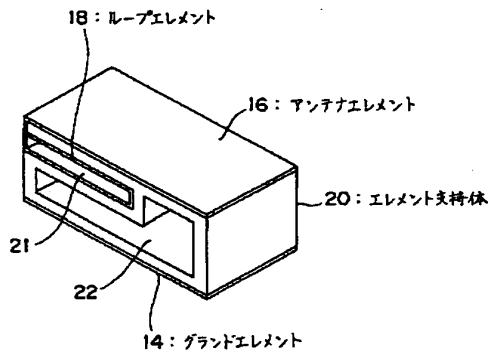
18 ループエレメント

20 エレメント支持体

38, 46, 48 フレキシブルプリント配線板

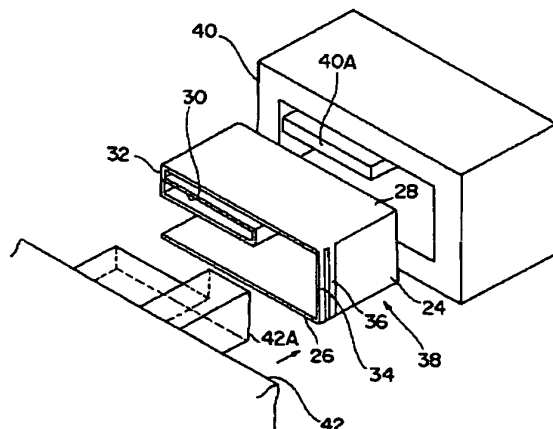
【図1】

第1実施例斜視図



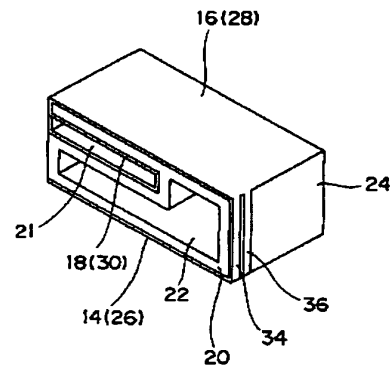
【図4】

図2のアンテナモジュールの製造方法の説明図



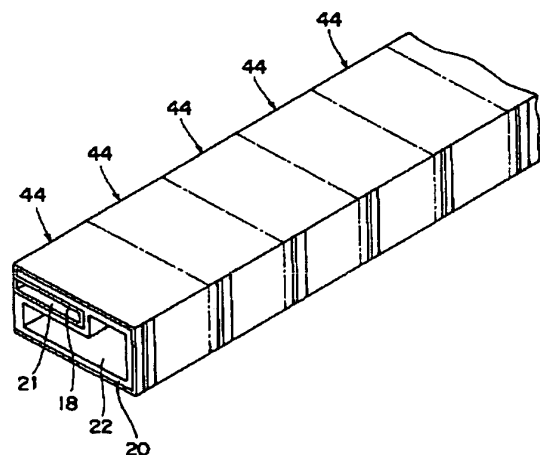
【図2】

第2実施例斜視図



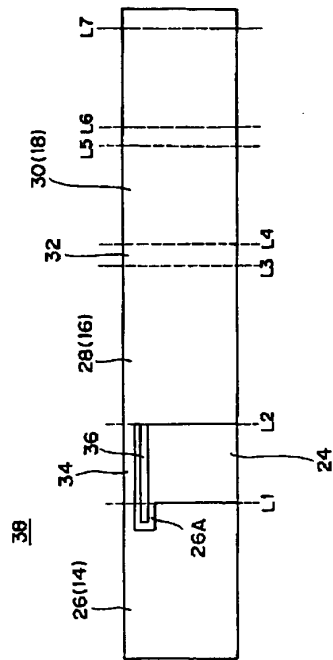
【図5】

図2のアンテナモジュールの量産に適した製造方法の説明図



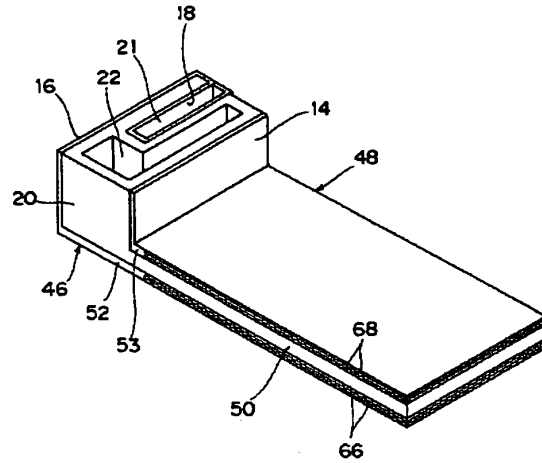
【図 3】

図 2 のフレキシブルプリント配線板の展開図



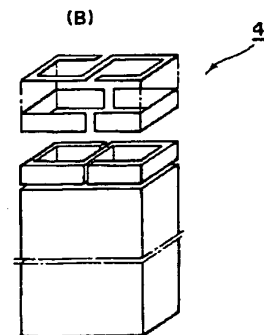
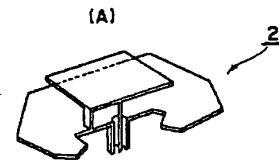
【図 6】

第 3 実施例 斜視図



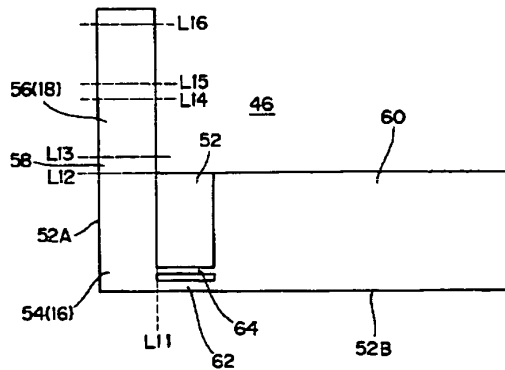
【図 8】

従来例図



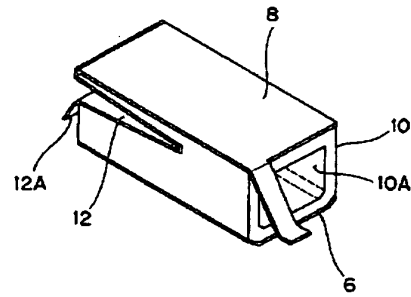
【図 7】

図 6 の下側フレキシブルプリント配線板の展開図



【図9】

他の従来例図



フロントページの続き

(72)発明者 望月 肇
 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
 河電気工業株式会社内

(72)発明者 ▲高▼麗 徳行
 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
 河電気工業株式会社内

(72)発明者 亀井 好一
 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
 河電気工業株式会社内

(72)発明者 天野 俊昭
 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
 河電気工業株式会社内